

PENGARUH WAKTU FERMENTASI DAN PENYIMPANAN BEKU
TERHADAP VIABILITAS *Lactobacillus plantarum* 12A2 PADA ES
KRIM JAGUNG PROBIOTIK TERFERMENTASI

SKRIPSI



OLEH:

CYNTHIA PARAMITHA HARTONO
(6103005092)

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
SURABAYA**

2010

**PENGARUH WAKTU FERMENTASI DAN
PENYIMPANAN BEKU TERHADAP VIABILITAS
Lactobacillus plantarum 12A2 PADA ES KRIM JAGUNG
PROBIOTIK TERFERMENTASI**

SKRIPSI

Diajukan Kepada
Fakultas Teknologi Pertanian,
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
Program Studi Teknologi Pangan

Oleh:
Cynthia Paramitha Hartono
6103005092

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
SURABAYA
2010

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama: Cynthia Paramitha Hartono

NRP : 6103005092

Menyetujui karya ilmiah saya :

Judul:

Pengaruh Waktu Fermentasi dan Penyimpanan Beku terhadap Viabilitas *Lactobacillus plantarum* 12A2 pada Es Krim Jagung Probiotik Terfermentasi

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-undang Hal Cipta.

Demikian Pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 19 Januari 2010



Yang menyatakan,

Cynthia Paramitha

LEMBAR PENGESAHAN

Makalah Skripsi yang berjudul **PENGARUH WAKTU FERMENTASI DAN PENYIMPANAN BEKU TERHADAP VIABILITAS *Lactobacillus plantarum* 12A2 PADA ES KRIM JAGUNG PROBIOTIK TERFERMENTASI** yang ditulis oleh Cynthia Paramitha Hartono (6103005092) telah diujikan pada tanggal 8 Desember 2009 dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji.

Ketua Tim Penguji



Ir. Indah Kuswardani, MP.

Tanggal: 18-1-2010



Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian



Ir. Theresia Endang Widoeri Widyastuti., MP

Tanggal: 18-1-2010

LEMBAR PERSETUJUAN

Makalah Skripsi **PENGARUH WAKTU FERMENTASI DAN PENYIMPANAN BEKU TERHADAP VIABILITAS *Lactobacillus plantarum* 12A2 PADA ES KRIM JAGUNG PROBIOTIK** yang diajukan oleh Cynthia Paramitha Hartono (6103005092) telah diuji pada tanggal 8 Desember 2009 dan disahkan oleh dosen pembimbing.

Menyetujui,

Pembimbing II,



Ir. Theresia Endang Widoeri W, MP

Tanggal : 19 - 1 - 2010

Pembimbing I,



Ir. Indah Kuswardani, MP.

Tanggal: 12 - 1 - 2010

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

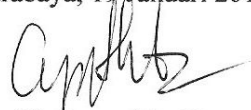
Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam SKRIPSI saya yang berjudul:

Pengaruh Waktu Fermentasi dan Penyimpanan Beku terhadap Viabilitas *Lactobacillus plantarum* 12A2 pada Es Krim Jagung Probiotik Terfermentasi

adalah hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara nyata tertulis, diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila karya saya tersebut merupakan plagiarisme, maka saya bersedia dikenai sanksi berupa pembatalan kelulusan atau pencabutan gelar, sesuai dengan peraturan yang berlaku (UU RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 25 ayat 2, dan Peraturan Akademik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya Pasal 30 ayat 1 (e) Tahun 2009.

Surabaya, 19 Januari 2010



Cynthia Paramitha Hartono

Cynthia Paramitha Hartono (6103005092). **PENGARUH WAKTU FERMENTASI DAN PENYIMPANAN BEKU TERHADAP VIABILITAS *Lactobacillus plantarum* 12A2 PADA ES KRIM JAGUNG PROBIOTIK TERFERMENTASI.**

Di bawah bimbingan: 1. Ir. Indah Kuswardani, MP.
2. Ir. Theresia Endang Widoeri, MP.

ABSTRAK

Es krim adalah salah satu alternatif produk pangan yang dapat digunakan sebagai *carrier* probiotik. Penelitian ini menggunakan jagung manis sebagai bahan baku pembuatan es krim. Adonan diinokulasi dengan *Lactobacillus plantarum* 12A2 dan difermentasi. Penyimpanan beku dan waktu fermentasi dapat mempengaruhi viabilitas *Lactobacillus plantarum* 12A2. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh waktu fermentasi dan penyimpanan beku terhadap viabilitas *Lactobacillus plantarum* 12A2 dalam es krim jagung probiotik terfermentasi, serta memilih waktu fermentasi terbaik.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Faktorial dengan dasar Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor yg diteliti yaitu waktu fermentasi dengan empat taraf faktor (0, 2, 4, 6 jam) dan waktu penyimpanan beku pada suhu -16°C (0, 10, 20, 30 hari). Ulangan dilakukan sebanyak tiga kali. Parameter yang diamati adalah pH, total asam dan jumlah mikroorganisme probiotik yang dihitung dengan angka lempeng total (ALT). Perhitungan ALT dilakukan pada penyimpanan hari ke-0, 10, 20, 30. Viabilitas *Lactobacillus plantarum* 12A2 dinyatakan sebagai selisih jumlah koloni *Lactobacillus plantarum* 12A2 (Δ jumlah koloni) pada tiap periode penyimpanan. Data kemudian dianalisa dengan sidik ragam (ANOVA) pada $\alpha = 5\%$. Apabila ada perbedaan maka dilanjutkan dengan uji LSD.

Waktu fermentasi adonan es krim mempengaruhi pH dan total asam yang menurunkan ALT *Lactobacillus plantarum* 12A2, sedangkan waktu penyimpanan beku tidak mempengaruhi pH dan total asam namun pembentukan kristal es selama penyimpanan dapat menurunkan ALT dan meningkatkan Δ ALT *Lactobacillus plantarum* 12A2. Viabilitas *Lactobacillus plantarum* 12A2 turun sebanyak 1 *log cycle* setelah masa penyimpanan beku 30 hari dan mengalami peningkatan Δ ALT sebesar 0,4 *log cfu/g* pada setiap 10 hari penyimpanan beku. Ditinjau dari viabilitas *Lactobacillus plantarum* 12A2 pada produk es krim jagung manis probiotik terfermentasi, waktu fermentasi terbaik adalah 2 jam

Kata kunci : *Lactobacillus plantarum* 12A2, es krim jagung probiotik, fermentasi, penyimpanan beku

Cynthia Paramitha Hartono (6103005092). **INFLUENCE OF FERMENTATION TIME AND PERIOD OF FROZEN STORAGE ON THE VIABILITY OF *Lactobacillus plantarum* 12A2 IN FERMENTED SWEET CORN PROBIOTIC ICE CREAM.**

Under supervised: 1. Ir. Indah Kuswardani, MP.

2. Ir. Theresia Endang Widodoeri, MP.

ABSTRACT

Ice cream is one of food product that can be use as a carrier of probiotic microorganism. The experiment used sweet corn as a material for producing ice cream. The ice cream mixed inoculated by *Lactobacillus plantarum* 12A2 and then to be fermented. The purpose of fermentation is to give time of microorganism growth, so it will produce a unique flavor. Fermentation time will influence the viability of *Lactobacillus plantarum* 12A2 because of the pH reduction. Frozen storage of ice cream can also influence the viability of *Lactobacillus plantarum* 12A2. So, the purpose of this experiment is to determine the influence of fermentation time and period of frozen storage to the viability of *Lactobacillus plantarum* 12A2 in fermented sweet corn probiotic ice cream and to selecting the best fermentation time.

The experiment design is factorial randomized completely block design. Two factors to be investigated are fermentation time (0, 2, 4, 6 hours) and period of frozen storage at -16°C of temperature (0, 10, 20, 30 days). It was done in three times replication. The observation parameter are pH, total acid and total plate count after 0, 10, 20, and 30 days of frozen storage. Data is analyzed by ANOVA ($\alpha = 5\%$) and if there is a significant difference, continued by LSD test.

The longer fermentation will affect the pH and total acids that will decrease the viability of *Lactobacillus plantarum* 12A2, while frozen storage time did not affect the pH and total acids. However, the ice crystal formation during frozen storage can reduce the viability of *Lactobacillus plantarum* 12A2. Viability of *Lactobacillus Plantarum* 12A2 fall by 1 log cycle after a period of 30 days of frozen storage and Δ ALT increase with an average of 0,4 log cfu / g in each 10 days of frozen storage. In term of viability of *Lactobacillus plantarum* 12A2 in fermented sweet corn ice cream probiotics, the best fermentation time is 2 hours.

Key word: *Lactobacillus plantarum* 12A2, fermented sweet corn probiotic ice cream, fermentation, period of storage

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa berkat terselesaikannya makalah skripsi ini. Pembuatan makalah skripsi ini merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program sarjana di Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Indah Kuswardani, MP. dan Ir. Theresia Endang Widuri, MP. selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar membimbing dalam menyelesaikan makalah skripsi ini.
2. Keluarga: Papa, Mama, Icha dan Vina yang selalu mendukung.
3. Teman-teman seangkatan Eva, Indah, Bona, Chia-Chia, Clarissa, Nana, Luciana yang selalu membantu dan mendukung.
4. Semua pihak yang telah membantu selama penulisan makalah skripsi ini hingga selesai.

Penulis menyadari bahwa makalah skripsi ini jauh dari sempurna, dan karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca sekalian. Besar harapan penulis agar makalah skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, Maret 2009

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
RINGKASAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
 BAB 1. PENDAHULUAN.....	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
 BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	 5
2.1. Jagung.....	5
2.1.1. Tinjauan Umum Jagung	5
2.1.2. Jenis-Jenis Jagung	7
2.1.3. Susu Jagung Manis	9
2.2. Probiotik	11
2.2.1. Tinjauan Umum Probiotik	11
2.2.2. Jenis-Jenis Mikroorganisme Probiotik	12
2.2.3. <i>Lactobacillus plantarum</i>	13
2.3. Es Krim.....	15
2.3.1. Tinjauan Umum Es Krim	15
2.3.2. Es Krim Probiotik.....	17
2.3.2.1. Bahan Baku Pembuatan Es Krim Probiotik ...	18

2.3.2.2. Proses Pembuatan Es Krim Probiotik.....	20
BAB 3. HIPOTESA.....	24
BAB 4. METODE PENELITIAN	25
4.1. Bahan.....	25
4.1.1. Bahan untuk Proses	26
4.1.2. Bahan untuk Analisa dan Media.....	26
4.2. Alat dan Perlengkapan.....	26
4.2.1. Alat untuk Proses.....	26
4.2.2. Alat untuk Analisa	27
4.3. Metode Penelitian	27
4.3.1. Tempat Penelitian.....	27
4.3.2. Waktu Penelitian	27
4.3.3. Rancangan Penelitian	27
4.3.4. Analisis Data	28
4.4. Pelaksanaan Penelitian	29
4.4.1. Persiapan Starter <i>Lactobacillus plantarum</i> 12A2	29
4.4.2. Pembuatan Susu Jagung Manis	30
4.4.3. Pembuatan Es Krim Jagung Probiotik Terfermentasi.....	31
4.5. Metode dan Analisa	34
4.5.1. Perhitungan Koloni <i>Lactobacillus plantarum</i> 12A2 .	34
4.5.2. Perhitungan Total Asam	35
4.5.3. Pengukuran pH.....	36
4.5.4. Pengamatan Mikroskopis dengan Pengecatan Gram	36
BAB V. PEMBAHASAN.....	38
5.1. Angak Lempeng Total (ALT).....	38
5.2. Total Asam	47

5.3. pH	50
5.4. Pengamatan Mikroskopis	53
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	56
6.1. Kesimpulan	56
6.2. Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	62
Lampiran 1. Komposisi dan Cara Pembuatan Media MRS "Pronadisa"	62
Lampiran 2. Cara Pembuatan Media MRS Agar	63
Lampiran 3. Cara Pembuatan Air Pepton (0,1%)	64
Lampiran 4. Skema Verja Cara Uji Angka Lempeng Total	65
Lampiran 5. Diagram Alir Pengujian Total Asam	66
Lampiran 6. ANOVA Angka Lempeng Total (ALT)	68
Lampiran 7. ANOVA Delta Angka Lempeng Total (Δ ALT)	73
Lampiran 8. ANOVA Total Asam	77
Lampiran 9. ANOVA pH	81
Lampiran 10. Homogenitas Data ALT	85
Lampiran 11. Homogenitas Data Total Asam	86
Lampiran 12. Homogenitas Data pH	87

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Komposisi Gizi Jagung Manis (dalam 100 gram)	6
Tabel 2.2. Komposisi Kandungan Gizi Susu Jagung Manis	9
Tabel 2.3. Jenis-Jenis Mikroorganisme Probiotik.....	14
Tabel 2.4. Komposisi Rata-rata Es Krim	16
Tabel 4.1. Spesifikasi Carboxymethyl Cellulose (CMC).....	25
Tabel 4.2. Rancangan Penelitian dalam Pembuatan Es Krim Jagung Terfermentasi	28
Tabel 4.3. Formulasi Es Krim Jagung Probiotik Terfermentasi	32
Tabel 5.1. Hasil Uji LSD ALT pada Berbagai Waktu Fermentasi ...	40
Tabel 5.2. ALT <i>Lactobacillus plantarum</i> 12A2 setelah fermentasi ..	40
Tabel 5.3. Data <i>Overrun</i> pada Variasi Waktu Fermentasi	41
Tabel 5.4. Hasil Uji LSD ALT pada Berbagai Waktu Penyimpanan Beku	43
Tabel 5.5. Hasil Uji LSD Δ ALT pada Berbagai Waktu Penyimpanan Beku	45
Tabel 5.6. Hasil Uji LSD Nilai Total Asam pada Berbagai Waktu Fermentasi	48
Tabel 5.7. Hasil Uji LSD Nilai pH pada Berbagai Waktu Fermentasi	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Bentuk Jenis Jagung Berdasarkan Komposisi Endosperm	7
Gambar 2.2. Diagram Alir Proses Pembuatan Susu Jagung Manis	10
Gambar 2.3. Struktur Internal Es Krim.....	16
Gambar 2.4. Diagram Alir Proses Pembuatan Es Krim Probiotik Terfermentasi	21
Gambar 4.1. Persiapan Kultur <i>Lactobacillus plantarum</i> 12A2	29
Gambar 4.2. Diagram Alir Pembuatan Susu Jagung Manis.....	31
Gambar 4.3. Proses Pembuatan Es Krim Jagung Probiotik Terfermentasi	33
Gambar 5.1. Histogram Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap ALT <i>Lactobacillus plantarum</i> 12A2	39
Gambar 5.2. Histogram Pengaruh Waktu Penyimpanan Beku terhadap ALT <i>Lactobacillus plantarum</i> 12A2	43
Gambar 5.3. Histogram Pengaruh Waktu Penyimpanan Beku terhadap Δ ALT <i>Lactobacillus plantarum</i> 12A2	45
Gambar 5.4. Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap Total Asam Es Krim Jagung Probiotik Terfermentasi.....	48
Gambar 5.5. Histogram Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap pH Es Krim Jagung Terfermentasi	51
Gambar 5.6. Foto Sel <i>Lactobacillus plantarum</i> 12A2	55